

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-298543

(43)Date of publication of application : 18.11.1997

(51)Int.Cl.

H04L 12/24
H04L 12/26
G06F 13/00
H04L 12/28

(21)Application number : 08-111638

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 02.05.1996

(72)Inventor : NATSUME AKIHIRO

(54) NETWORK MANAGEMENT SYSTEM AND INTERMEDIATE MANAGEMENT EQUIPMENT

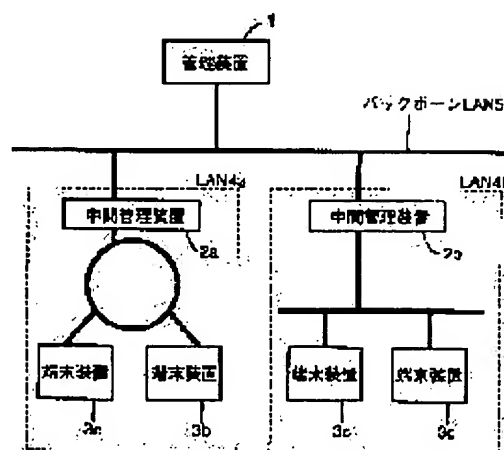
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a network management system in which a load of the network management equipment is relieved, traffic between the network management equipment and each terminal equipment is low, management information is easily analyzed, and a manager can manage management information without notifying a difference from the management information specific to each vendor.

SOLUTION: Terminal equipments 3a-3d provide the output of a internal state of each equipment as management information. Intelligent agents

(intermediate management devices) 2a, 2b connecting to the terminal equipments in LANs 4a, 4b acquire MIBs of them and collects them to generate a integrated MIB.

The management equipment 1 connecting to them through a back bone LAN 5 manages the integrated MIB to manages the terminal equipments 3a-3d.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) Japan Patent Office (JP)
(12) Publication of Patent Application (A)
(11) Publication Number of Patent Application JP-A-9-298543
(43) Date of Publication of Application November 18, 1997
(51) Int.Cl.⁶ ID code

H04L 12/24

12/26

G06F 13/00 353

H04L 12/28

Interoffice Reference Number FI

9466-5K H04L 11/08

G06F 13/00 353U

H04L 11/00 310Z

Technology Indication Place

Request for Examination: not made

Number of Claims 2 OL (5 pages in total)

(21) Application Number: Patent Application 8-111638

(22) Application Date: May 2, 1996

(71) Applicant 000002130

Sumitomo Electric Industries, Ltd.

5-33, Kitahama 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi,

Osaka-fu

(72) Inventor Akihiro NATSUME

c/o Osaka Factory,

Sumitomo Electric Industries, Ltd.

1-3, Shimaya 1-chome, Konohana-ku,
Osaka-shi

(74) Agent Patent Attorney Hisao FUKAMI (and 2 others)

(54) [Title of the Invention] NETWORK MANAGEMENT SYSTEM AND
MIDDLE MANAGEMENT SYSTEM

(57) [Abstract]

[Problem] Provided is a network management system in which a network management device is not burdened, and traffic between the network management device and each terminal device is low, and analysis of management information is easy, and management is possible even if an administrator does not recognize a difference of management information which is specific to each vender.

[Means for Resolution] Terminal devices 3a to 3d output statuses in the devices as management information. Intelligent agents (middle management devices) 2a, 2b, which were connected to them in LAN 4a, 4b, obtain these MIB, and consolidate these, and prepare consolidation MIB. A management device 1, which was connected to these by backbone LAN 5, manages the terminal devices 3a to 3d, by managing this consolidation MIB.

[Claims]

[Claim 1] A network management system which includes a plurality of terminal devices, middle management devices which were connected to the plurality of terminal devices through a network,

and a management device which manages the terminal devices which were connected to the middle management devices through the network, characterized in that

each of the terminal devices includes output means for outputting first status information which represents a status of the device inside, and

each of the middle management devices includes information preparing means for preparing second status information, in which the first status information of each of the terminal devices was consolidated, and

the management device includes management means for managing the second status information regarding each of the terminal devices.

[Claim 2] A middle management device which was connected to a plurality of terminal devices for outputting first information, each representing a status of the device inside, through a network, including

input means for inputting the first status information,

information preparing means for preparing second information, in which the first status information was consolidated, and

output means for outputting the second status information.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field to which the Invention Belongs] This invention

relates to a network management system, and in particular, relates to a network management system which includes a middle management device for promotion of efficiency of management.

[0002]

[Prior Art] In a network to which a plurality of terminal devices were connected, in order to have a network management device for managing these managed information which represents statuses of device insides of these terminal devices, management information having a particular format (Management Information Base, hereinafter, abbreviated as MIB) is used through a protocol such as SNMP (Simple Network Management Protocol). MIB is configured by standard MIB which is commonly used between a terminal device and a management device of each vender, and private MIB which is individually used between a terminal device and a management device of each vender. Also, as MIB, for example, information which is required on the occasion that a management device manages each terminal device on a network, such as a status of hardware of each terminal device, or count of a packet which is communicated between each terminals, count of an error on the occasion of transmission and reception of packets, is changed to numerical characters and symbols, and then, used.

[0003] Fig. 3 is a view which shows an overall structure of a network management system in the prior art. The network management system comprises a management device 11, LAN 14a such as intra-company LAN (Local Area Network) which includes terminal

devices 13a, 13b which are managed by the management device 11, LAN 14b such as intra-company LAN which includes terminal devices 13c, 13d which are managed by the management device 11, and backbone LAN 15 for connecting these, which used FDDI (Fiber Distributed Data Interface) etc., and a relay device which is disposed according to need, such as router, bridge, and so on.

[0004] Each terminal device 13a to 13d transmits management information (MIB) which represents a status of the terminal device inside or a status of communication with the management device and so on, toward the management device. The management device 11 receives these MIB, and manages all of MIB for terminal devices connected. There may be such a case that MIB is configured by several thousand pieces of numerical value information, per 1 unit of the terminal device.

[0005]

[Problem that the Invention is to Solve] However, on the basis of a bloated recent network, MIB of a terminal device, which configures the network, increases significantly. Under the suchlike status, to continue monitoring of all MIB of all terminal devices which were connected to the network becomes a large burden to a network management device. Also, to check MIB, which is extended to several thousand pieces, per 1 unit of a terminal device, requires very advanced type of knowledge.

[0006] Further, there are many cases in which each vender uses the private MIB more than the above-described standard MIB, and

it is difficult to carry out management of a network, between a management device and a terminal, which differ according to each of vendors.

[0007] An object of the invention is to provide a network management device and a middle management device by which it is possible to lower a burden of the network management device, and to make analysis of management information easier. Also, in addition, an object of the invention is to provide a network management device and a middle management device by which it is possible to absorb a difference of private MIB which is specific to each vendor.

[0008]

[Means for Solving the Problem] A network management system which is described in the claim 1 is a network management system which includes a plurality of terminal devices, middle management devices which were connected to the plurality of terminal devices through a network, and a management device which manages the terminal devices which were connected to the middle management devices through the network, and characterized in that each of the terminal devices includes output means for outputting first status information which represents a status of the device inside, and each of the middle management devices includes information preparing means for preparing second status information, in which the first status information of each of the terminal devices was consolidated, and the management device includes management

means for managing the second status information regarding each of the terminal devices.

[0009] According to the invention which was described in the claim 1, the network management device manages a status of the terminal device, by consolidated status information which was prepared by the middle management device. By this, it becomes possible to lower a burden of the network management device, and to lower traffic between the network management device and each terminal device, and to make analysis of management information easier. Further, also, to a plurality of terminal devices having different first status signals from each other, disposed is the middle management device for managing these with respect to each terminal device having the different signal, and the middle management device is made so as to prepare the common second status signal, and this second status signal is managed by the network management device, and thereby, it is possible to absorb a difference of the first status signals which differ with respect to each of the plurality of terminal devices.

[0010] A middle management device which is described in the claim 2 is a middle management device which was connected to a plurality of terminal devices for outputting first information, each representing a status of the device inside, through a network, and includes input means for inputting the first status information, information preparing means for preparing second information, in which the first status information was

consolidated, and output means for outputting the second status information.

[0011] According to the invention which was described in the claim 2, the middle management device inputs status information which represents a status of the terminal device inside from the terminal devices, ~~and consolidates and then, outputs~~ this status information. When the status information, which was outputted by the middle management device, is managed by the network management device, by this, it becomes possible to lower a burden of the network management device, and to lower traffic between the network management device and each terminal device, and to make analysis of management information easier. Further, also, to a plurality of terminal devices having different first status signals from each other, disposed is the middle management device for managing these with respect to each terminal device having the different signal, and the middle management device is made so as to prepare the common second status signal, and this second status signal is managed by the network management device, and thereby, it is possible to absorb a difference of the first status signals which differ with respect to each of the plurality of terminal devices.

[0012]

[Mode for Carrying Out the Invention] Hereinafter, a network management system including a middle management device, which is one of modes for carrying out the invention, will be described

with reference to drawings.

[0013] Fig. 1 is a view which shows an overall configuration of a network management system including a middle management device, which is one of modes for carrying out the invention. The network management system comprises a management device 1, LANs-4a, 4b such as intra-company LAN, backbone LAN 5 which is connected to these, a middle management device, and so on. LANs 4a, 4b comprise intelligent agents (middle management devices) 2a, 2b which are managed by the management device 1, terminal devices 3a, 3b which are middle-managed by the intelligent agent 2a, terminals 3c, 3d which are middle-managed by the intelligent agent 2b, a relay device, and so on.

[0014] Crude management information from each terminal device 3a to 3d represents a status of each terminal device inside or a status of communication, and becomes necessary on the occasion when the management device manages the terminal devices.... These management information is transmitted to the intelligent agents 2a, 2b. The intelligent agents 2a, 2b selects, from the received management information, information which represents, in particular, soundness of the terminal device (information which represents presence or absence of a trouble), and consolidates this information which represents soundness, and transmits it to the management device 1 as consolidation MIB. (Example of consolidation MIB will be described later.) The management device 1 normally monitors these consolidation MIBs. In case

that one of the consolidation MIBs shows an abnormal value, an administrator investigates the management information which is transmitted from the terminal devices, by use of the management device 1. By this, an administrator locates the cause of a trouble, and can deal with the trouble.

[0015] Fig. 2 is a view which shows a relation of crude management information which is exchanged with the intelligent agents, and inputted from 1 unit of the terminal device, and consolidation MIB of the terminal device which is outputted to the management device. The management information, which represents an inside status of each terminal device or a communication status, is configured by variables x_1, x_2, x_3, \dots which specify information, and numerical values or signs which are assigned to these. The intelligent agent selects information which represents soundness of the terminal device (information which represents presence or absence of a trouble), which becomes particularly important when an administrator carries out management. The information, which represents soundness of the terminal device, is configured by variables $x_{H1}, x_{H2}, x_{H3}, \dots$, and numerical values and signs which are assigned to these. The intelligent agent one-step-hierarchizes these information representing soundness, and converts them into consolidation MIB which is configured by variables y_1, y_2, y_3, \dots , and numerical values and signs which are assigned to these.

[0016] A conversion rule of conversion which is carried out

by the intelligent agent, from the management information from the terminal device into the consolidation MIB to the management device is configured by operation, comparison etc. as shown in, for example, the following (1) to (5).

[0017] (1) Four Rule Operation of Integer Type Variable and Assignment of Operation Result

$z1 = (x1+x2)/x3$ etc.

It is possible to select the variables $x1$, $x2$, $x3$, which show information as follows. $x1$: count number of a first error counter, $x2$: count number of a second error counter, $x3$: total number of received packets. The variable $z1$ and its value, which are reported to the management device, is information which was consolidated as "error ratio".

(2) Logic operation of Logical Type Variable and Assignment of Operation Result

$z2 = (x4 \text{ OR } x5) \text{ AND } (x6 \text{ OR } x7)$ etc.

It is possible to select variables $x4$, $x5$, $x6$, $x7$, which show information as follows. $x4$: information of whether a first transmitter is broken down or not, $x5$: information of whether a second transmitter is broken down or not, $x6$: information of whether a first receiver is broken down or not, $x7$: information of whether a second receiver is broken down or not.

[0018] It corresponds to such a case that the transmitters and the receivers belong to the terminal device with 2 units for each, respectively. If any one of transmission and reception

is sound, the terminal device can communicate soundly. If z2 is set as the information which represents soundness of communication of the terminal device, and any one of x4 and x5 is true(sound), and any one of x6 and x7 is true(sound), the terminal device defines "communication soundness, i.e., y2=true".

[0019] In sum, individual failure information x4 to x7 of a terminal equipment which was disposed in the terminal device is not transmitted to the management device, but consolidated information z2 of "Is a communication function of the terminal device sound" is transmitted to the management device.

[0020] It is all right even if consolidated information like z1 or z2 is used as it is, and as described next, when z1, z2 are further converted by use of a threshold value etc., and 3 numerical values 1, 2, 3 which represent "healthy", "Marginal", "Fatal" are used, management can be carried out in a unified manner.

[0021] For example, in the example of (1), a rule such as "if(z1<0.1)⇒y1=1, if (z1>0.3)⇒y1=3, if others, it is treated as y1=2." is defined.

(3) Comparison of Integer Type Variable and Threshold Value and Assignment

if(x8<100) ⇒ y3=1 etc.

it is possible to select x8 as the number of waste packets which occurred in a buffer memory of a terminal equipment. If the

waste packet number is abnormally large, information y3=1, which was judged comparatively with a threshold value which is defined by the terminal equipment, but not the packet number itself, is transmitted. y3 is information which shows "whether the waste packet number is normal or not", and a numerical value 1, which is assigned to y3, shows "Healthy".

(4) Equivalence Comparison of Non-Integer Type Variable and Assignment

if (x9="ERROR") \Rightarrow y4=3 etc.

It is possible to select x9 as such a string variable that a certain vender uses as information which shows abnormality of an equipment. This x9 is translated into a variable of y4, and transmitted to the management device. It is an example of consolidation MIB in case of including a translation function for absorbing a difference of private MIBs (by each vender).

(5) Comparison of Variable which used Logic Operation Coupling and Assignment

if {(x10="XVENDER") AND (x11=11)} \Rightarrow y5=2 etc.

It is possible to select variables x10, x11 which show the following information. x10: character string which shows a vender of a certain terminal device, x11: version number of the terminal device which is targeted in x10. If a terminal device with version number 11, which is supplied by XVENDER, becomes a maintenance model at the moment, information y5=2, in which a numerical value 2 showing that it is a maintenance model was

assigned to the variable y5 which shows "whether a terminal device is a maintenance model at the moment or not", is transmitted to the management device.

[0022] From the intelligent agent, consolidated information (consolidation MIB), which was obtained in this manner, is transmitted to the management device. It is possible, as a matter of course, to use by combining the above-described examples (1) to (5) in various manners.

[0023] As a variable which specifies information regarding soundness, among crude management information from each terminal device, which is inputted to the intelligent agent, it is possible to select, for example, ifOperStatus, ifAdminStatus. ifOperStatus represents an operation status of an interface of a terminal device, and ifAdminStatus represents a management status of an interface of a terminal device.

[0024] In response to "operation available", "operation unavailable" as the operation status of the interface of the terminal device, numerical values 1, 2 are assigned to ifOperStatus, respectively. Also, in response to "has to be operated", "all right even if it is not operated" as the management status of the interface of the terminal device, numerical values 1, 2 are assigned to ifAdminStatus, respectively. In accordance with the above-described conversion rule, consolidation MIB is configured from these management information regarding soundness, ifOperStatus, ifAdminStatus.

[0025] As the consolidation MIB, three of HardStatus, PerfStatus, SecurityStatus can be cited. A status of a trouble of hardware, a status of a trouble of a performance, a status of a trouble of security are assigned to these, respectively. Further, as values of these variables, if numerical values 1, 2, 3, which show that statuses of respective troubles are "Healthy"(good), "Marginal"(not good but not crucial), "Fatal"(crucial), are assigned, the management device becomes a thing which always manages management information which comprises three elements, per 1 unit of a terminal device. The management device monitors the consolidation MIB which was outputted by the intelligent agent, in this manner.

[0026] Conversion which is carried out in the intelligent agent becomes as follows if it is expressed by signs in Fig. 2. Assuming that $y_1 = \text{HardStatus}$, $x_1 = \text{ifOperStatus}$, $x_2 = \text{ifAdminStatus}$, $\text{if}\{(x_1=2) \text{ AND } (x_2=1)\} \Rightarrow y_1 = \text{"Fatal"}$.

[0027] Meaning of the above formula is "if an operation status of an interface of a certain terminal device is "operation available", and a management status of the interface of the terminal device is "has to be operated", a status of a trouble of hardware is set to "Fatal"." As to a status of a trouble other than the trouble of hardware, a status of a trouble of a performance, and a status of a trouble of security, it is possible to configure consolidation MIB, in the same manner.

[0028] Out of crude management information from the terminal

device, information regarding soundness is selected, and consolidation MIB is generated in the above-described manner. On the occasion when a trouble occurred in a terminal device, the terminal device transmits management information which is different from normal one. The intelligent agent generates, in accordance with the above-described rule, consolidation MIB from the received management information, and transmits the consolidation MIB to the management device. The management device receives consolidation MIB on the occasion when a trouble occurred, which is different from normal one. By this, an administrator can know occurrence of a trouble. At the time when the terminal device is in a sound status, the management device monitors consolidation MIB which comprises three elements.

[0029] By these, in the network management system which manages a plurality of terminal devices which were connected to a network, it becomes possible to lower a burden of the management device, and to lower traffic between the management device and each terminal device, and to make analysis of management information easier.

[0030] Further, if it is configured that terminal devices having the same kind of management information, among a plurality of terminal devices, are middle-managed by the intelligent agent, and it is possible to set up a conversion rule of each intelligent agent which middle-manages these, in such a manner that common

consolidation MIB is outputted to different intelligent agents, it is possible to absorb a difference of management information which is specific to each vender of terminal devices. Also, by this, eliminated is such a necessity that a network designer selects a terminal device by the management device, and it is possible to establish a large-scale network.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] Fig. 1 is a view which shows an overall structure of a network management system including a middle management device, which is one of modes for carrying out the invention.

[Fig. 2] Fig. 2 is a view which shows a relation of management information and consolidation MIB, which are exchanged by intelligent agents.

[Fig. 3] Fig. 3 is a view which shows an overall structure of a network management system in prior art.

[Description of Reference Numerals and Signs]

1	management device
2a, 2b	middle management device
3a to 3d	terminal device
4a, 4b	LAN
5	backbone LAN

[Fig. 1]

1	MANAGEMENT DEVICE
5	BACKBONE LAN

2a, 2b MIDDLE MANAGEMENT DEVICE

3a, 3b, 3c, 3d TERMINAL DEVICE

[Fig. 2]

管理情報 MANAGEMENT INFORMATION

(数千個の要素からなる) --- (COMPRISES SEVERAL THOUSAND PIECES OF
ELEMENTS)

管理情報の中から選択 SELECT FROM MANAGEMENT INFORMATION

健全性に関する情報 INFORMATION REGARDING SOUNDNESS

(10個前後の要素からなる) (COMPRISES AROUND 10 PIECES OF
ELEMENTS)

健全性に関する情報の階層化 HIERARCHIZATION OF INFORMATION
REGARDING SOUNDNESS

集約MIB CONSOLIDATION MIB

(数個の要素からなる) (COMPRISES SEVERAL PIECES OF ELEMENTS)

[Fig. 3]

11 MANAGEMENT DEVICE

15 BACKBONE LAN

13a, 13b, 13c, 13d TERMINAL DEVICE

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-298543

(43) 公開日 平成9年(1997)11月18日

(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/24		9466-5K	H 0 4 L 11/08	
			G 0 6 F 13/00	3 5 3 U
G 0 6 F 13/00	3 5 3		H 0 4 L 11/00	3 1 0 Z
H 0 4 L 12/28				

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-111638
 (22) 出願日 平成8年(1996)5月2日

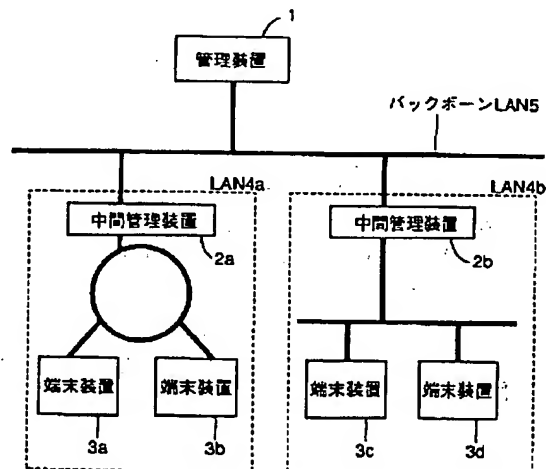
(71) 出願人 000002130
 住友電気工業株式会社
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
 (72) 発明者 夏目 晃宏
 大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電
 気工業株式会社大阪製作所内
 (74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ネットワーク管理システムおよび中間管理装置

(57) 【要約】

【課題】 ネットワーク管理装置に負荷がかからず、ネットワーク管理装置と各端末装置との間のトラフィックが低く、管理情報の解析が容易で、ベンダ各社固有の管理情報の違いを管理者が意識しなくても管理ができる、ネットワーク管理システムを提供する。

【解決手段】 端末装置 3a～3dは、装置内部の状態を管理情報として出力する。LAN4a、4b内でこれらに接続された、インテリジェントエージェント(中間管理装置) 2a、2bは、これらのMIBを取得し、これらを集約し、集約MIBを作成する。バックボーンLAN5によってこれらに接続された、管理装置1は、この集約MIBを管理することによって、端末装置 3a～3dを管理する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の端末装置と、ネットワークを介して前記複数の端末装置に接続された中間管理装置と、ネットワークを介して前記中間管理装置に接続された前記端末装置を管理する管理装置とを含むネットワーク管理システムであって、

前記端末装置の各々は、装置内部の状態を表す第1のステータス情報を出力する出力手段を含み、

前記中間管理装置の各々は、前記端末装置の各々の前記第1のステータス情報を集約した、第2のステータス情報を作成する情報作成手段を含み、

前記管理装置は、前記端末装置の各々に関する前記第2のステータス情報を管理する管理手段を含む、ネットワーク管理システム。

【請求項2】 各々が装置内部の状態を表す第1のステータス情報を出力する複数の端末装置に、ネットワークを介して接続された中間管理装置であって、前記第1のステータス情報を入力する入力手段と、前記第1のステータス情報を集約した、第2のステータス情報を作成する情報作成手段と、前記第2のステータス情報を出力する出力手段とを含む、中間管理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワーク管理システムに関し、特に、管理の効率化のための中間管理装置を含むネットワーク管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】複数の端末装置を接続したネットワークにおいて、これらを管理するネットワーク管理装置に、これらの端末装置の装置内部の状態を表す情報を管理させるために、特別な形式を持つ管理情報（Management Information Base、以下、MIBと略す）が、SNMP（Simple Network Management Protocol）などのプロトコルを通して用いられている。MIBは、ベンダ各社の端末装置と管理装置との間で共通に用いられている標準MIBと、ベンダ各社の端末装置と管理装置との間で個別に用いられているプライベートMIBとから構成される。また、MIBとしては、たとえば、各端末装置のハードウェアの状態、或いは、各装置間で通信されるパケットのカウンタ、パケットの送受信の際のエラーのカウンタなど、ネットワーク上の各端末装置を管理装置が管理する際に必要となる情報が、数値化、記号化されて用いられる。

【0003】図3は、従来例におけるネットワーク管理システムの全体構成を示す図である。ネットワーク管理システムは、管理装置11と、管理装置11によって管理される端末装置13a、13bを含む、企業内LAN（Local Area Network）などのLA

N14aと、管理装置11によって管理される端末装置13c、13dを含む、企業内LANなどのLAN14bと、これらを接続する、FDDI（Fiber Distributed Data Interface）などを用いたバックボーンLAN15と、必要に応じて設置されるルータ、ブリッジなどの中継装置などとなる。

【0004】各端末装置13a～13dは、端末装置内部の状態或いは管理装置との通信の状態等を表す管理情報（MIB）を管理装置に向けて送信する。管理装置11は、これらのMIBを受信し、接続された端末装置分のMIBをすべて管理する。MIBは、端末装置1台につき、数千個もの数値情報から構成されることもある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、最近のネットワークの肥大化に伴い、ネットワークを構成する端末装置のMIBが著しく増大している。このような状況下で、ネットワークに接続されたすべての端末装置のすべてのMIBを監視し続けることは、ネットワーク管理装置にとって、大きな負荷となる。また、端末装置1台当たり、数千個にも及ぶMIBをチェックすることには、非常に高度の知識が要求される。

【0006】さらに、ベンダ各社は、先述の標準MIBよりもプライベートMIBを多用するケースが多く、ベンダのそれぞれ異なる、管理装置と端末装置との間で、ネットワークの管理を行なうことは困難である。

【0007】本発明の目的は、ネットワーク管理装置の負荷を下げ、ネットワーク管理装置と各端末装置との間のトラフィックを下げ、管理情報の解析を容易にすることのできるネットワーク管理装置および中間管理装置を提供することである。また、加えて、本発明の目的は、ベンダ各社固有のプライベートMIBの違いを吸収することのできるネットワーク管理装置および中間管理装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載のネットワーク管理システムは、複数の端末装置と、ネットワークを介して複数の端末装置に接続された中間管理装置と、ネットワークを介して中間管理装置に接続された端末装置を管理する管理装置とを含む、ネットワーク管理システムであって、端末装置の各々は、装置内部の状態を表す第1のステータス情報を出力する出力手段を含み、中間管理装置の各々は、端末装置の各々の第1のステータス情報を集約した、第2のステータス情報を作成する情報作成手段を含み、管理装置は、端末装置の各々に関する第2のステータス情報を管理する管理手段を含んでいる。

【0009】請求項1に記載の発明によると、ネットワーク管理装置は、中間管理装置にて作成された、集約されたステータス情報によって、端末装置の状態を管理す

方が健全であれば、端末装置は健全に通信できる。z 2を端末装置の通信の健全性を表す情報として、x 4とx 5のいずれかが真（健全）、かつ、x 6とx 7のいずれかが真（健全）であれば、端末装置は「通信健全すなわちy 2=真」と定義する。

【0019】つまり、端末装置に設置された端末機器の個々の故障情報x 4～x 7が管理装置へ送信されるのではなく、「端末装置の通信機能が健全であるか」という集約された情報z 2が、管理装置へ送信される。

【0020】z 1またはz 2のように、集約された情報をそのまま使用してもよいが、次に述べるようにz 1、z 2をさらにしきい値を用いる等によって変換し、'Healthy'、'Marginal'、'Fatal'を表わす3つの数値1、2、3を使用するとより統一的に管理が行える。

【0021】たとえば、(1)の例では、「if (z 1 < 0. 1) ⇒ y 1 = 1、if (z 1 > 0. 3) ⇒ y 1 = 3、その他であればy 1 = 2として扱う。」などの規則を定義する。

(3) 整数型の変数としきい値との比較および代入
if (x 8 < 100) ⇒ y 3 = 1 など
端末機器のバッファメモリで発生した廃棄パケット数としてx 8を選ぶことができる。廃棄パケット数が異常に大きければ、パケット数そのものではなく、端末機器によって定まるしきい値と比較判断した情報y 3 = 1を送信する。y 3は、「廃棄パケット数が正常であるか否か」を示す情報であり、y 3に代入される数値1は、'Healthy'を示す。

(4) 整数型ではない変数の等値比較および代入
if (x 9 = "ERROR") ⇒ y 4 = 3 など
あるベンダが機器の異常を示す情報として用いている文字列変数としてx 9を選ぶことができる。このx 9をy 4という変数に翻訳して管理装置へ送信する。(各ベンダによる) プライベートMIBの違いを吸収するための翻訳機能をも含ませる場合の集約MIBの例である。

(5) 論理演算結合を用いた変数の比較および代入
if { (x 10 = "XVENDER") AND (x 11 = 11) } ⇒ y 5 = 2 など

次のような情報を示す変数x 10、x 11を選ぶことができる。x 10: ある端末装置のベンダを示す文字列、x 11: x 10で対象となっている端末装置のバージョン番号。XVENDER社が供給するバージョン番号11の端末装置が、現在、保守品種になっているなら、「端末装置が保守品種であるか否か」を示す変数y 5に、保守品種であることを示す数値2が代入された情報y 5 = 2が管理装置へ送信される。

【0022】インテリジェントエージェントからは、このようにして得られた集約された情報（集約MIB）が、管理装置へ送られる。上記の例(1)～(5)は、当然ながら各種組み合わせで使用することが可能であ

る。

【0023】インテリジェントエージェントに入力される、各端末装置からの生の管理情報のうち、健全性に関する情報を特定する変数として、たとえば、ifOperStatus、ifAdminStatusを選ぶことができる。ifOperStatusは、端末装置のインタフェースの運用状態を表し、ifAdminStatusは、端末装置のインタフェースの管理状態を表す。

【0024】端末装置のインタフェースの運用状態、'運用可能'、'運用不可'に応じて、それぞれ、数値1、2をifOperStatusに代入させる。また、端末装置のインタフェースの管理状態、'運用されていない'、'運用されていなくてもよい'に応じて、それぞれ、数値1、2をifAdminStatusに代入させる。先述の変換規則に従って、これらの健全性に関する管理情報ifOperStatus、ifAdminStatusから集約MIBが構成される。

【0025】集約MIBとしては、HardStatus、PerfStatus、SecurityStatusの3つを挙げるができる。これらに、それぞれ、ハードウェアの障害の状態、性能の障害の状態、セキュリティの障害の状態を割り当てる。さらに、これらの変数の値として、それぞれの障害の状態が'Healthy'（良好）、'Marginal'（良好ではないが、致命的でもない）、'Fatal'（致命的）であるかを示す、1、2、3の数値を割り当てれば、管理装置は、1台の端末装置につき、3つの要素からなる管理情報を、常時管理するものとなる。管理装置は、このようにして、インテリジェントエージェントにより出力された、集約MIBを監視する。

【0026】インテリジェントエージェント内で行われる変換は、図2内の記号を用いて表せば次のようになる。y 1 = HardStatus、x 1 = ifOperStatus、x 2 = ifAdminStatusとして、if { (x 1 = 2) AND (x 2 = 1) } ⇒ y 1 = 'Fatal'。

【0027】上式の意味は、「ある端末装置のインタフェースの運用状態が'運用不可'であり、かつ、その端末装置のインタフェースの管理状態として'運用されていない'ならば、ハードウェアの障害の状態は、'Fatal'とする。」である。ハードウェアの障害以外の他の障害の状態、性能の障害の状態、セキュリティの障害の状態についても、同様にして集約MIBを構成することができる。

【0028】端末装置からの生の管理情報の中から、健全性に関する情報が選択され、上記のようにして集約MIBが生成される。端末装置に障害が発生した際、端末装置は、通常とは異なる管理情報を送信する。インテリ

る。これにより、ネットワーク管理装置の負荷を下げ、ネットワーク管理装置と各端末装置との間のトラフィックを下げ、管理情報の解析を容易にすることが可能になる。さらに、また、互いに異なる第1のステータス信号を持つ複数の端末装置に対して、異なる信号を持つ端末装置毎にこれらを管理する中間管理装置を設置し、中間管理装置に共通の第2のステータス信号を作成させ、この第2のステータス信号をネットワーク管理装置に管理させることにより、複数の端末装置毎によって異なる第1のステータス信号の違いを吸収することができる。

【0010】請求項2に記載の中間管理装置は、各々が装置内部の状態を表す第1のステータス情報を出力する、複数の端末装置に、ネットワークを介して接続された中間管理装置であって、第1のステータス情報を入力する入力手段と、第1のステータス情報を集約した、第2のステータス情報を作成する情報作成手段と、第2のステータス情報を出力する出力手段とを含んでいる。

【0011】請求項2に記載の発明によると、中間管理装置は、端末装置から端末装置内部の状態を表すステータス情報を入力し、このステータス情報を集約し出力する。中間管理装置によって出力されたステータス情報をネットワーク管理装置で管理すると、これにより、ネットワーク管理装置の負荷を下げ、ネットワーク管理装置と各端末装置との間のトラフィックを下げ、管理情報の解析を容易にすることが可能になる。さらに、また、互いに異なる第1のステータス信号を持つ複数の端末装置に対して、異なる信号を持つ端末装置毎にこれらを管理する中間管理装置を設置し、中間管理装置に共通の第2のステータス信号を作成させ、この第2のステータス信号をネットワーク管理装置に管理させることにより、複数の端末装置毎によって異なる第1のステータス信号の違いを吸収することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の1つである、中間管理装置を含むネットワーク管理システムについて、図を参照しつつ説明する。

【0013】図1は、本発明の実施の形態の1つである、中間管理装置を含むネットワーク管理システムの全体構成を示す図である。ネットワーク管理システムは、管理装置1と、企業内LANなどのLAN4a、4bと、これらを接続するバックボーンLAN5と、中継装置などからなる。LAN4a、4bは、それぞれ、管理装置1が管理するインテリジェントエージェント（中間管理装置）2a、2bと、インテリジェントエージェント2aによって中間管理される端末装置3a、3bと、インテリジェントエージェント2bによって中間管理される端末装置3c、3dと、中継装置などからなる。

【0014】各端末装置3a～3dからの生の管理情報は、各端末装置内部の状態或いは通信の状態を表し、管

理装置が端末装置を管理する際に必要となる。これらの管理情報は、インテリジェントエージェント2a、2bに送信される。インテリジェントエージェント2a、2bは、受信した管理情報の中から、特に端末装置の健全性を表す情報（障害の存否を表す情報）を選択し、この健全性を表す情報を集約し、集約MIBとして管理装置1に送信する。（集約MIBの例は後述する。）管理装置1は、通常、これらの集約MIBを監視する。集約MIBの1つが異常値を示す場合、管理者は、管理装置1を用いて、端末装置から送信される管理情報を調べる。これによって、管理者は、障害の原因を突き止め、障害に対処することができる。

【0015】図2は、インテリジェントエージェントと遣り取りされる、端末装置1台から入力される生のままの管理情報と管理装置へ出力される端末装置の集約MIBとの関係を示す図である。各端末装置の内部状態或いは通信状態を表す管理情報は、情報を特定する、変数 x_1 、 x_2 、 x_3 、……と、これらに代入される数値或いは記号によって構成される。インテリジェントエージェントは、これらのうち、管理者が管理を行なう上で特に重要となる、端末装置の健全性を表す情報（障害の存否を表す情報）を選択する。端末装置の健全性を表す情報は、情報を特定する変数 x_{H1} 、 x_{H2} 、 x_{H3} 、……と、これらに代入される数値或いは記号によって構成される。インテリジェントエージェントは、これらの健全性を表す情報を、1段階階層化し、変数 y_1 、 y_2 、 y_3 、……と、これらに代入される数値或いは記号とによって構成される集約MIBに変換する。

【0016】インテリジェントエージェントが行なう、端末装置からの管理情報から、管理装置への集約MIBへの変換の変換規則は、たとえば次の(1)～(5)に示すような演算、比較などから構成される。

【0017】(1) 整数型の変数の四則演算および演算結果の代入

$$z1 = (x1 + x2) / x3 \quad \text{など}$$

次のような情報を示す変数 x_1 、 x_2 、 x_3 を選ぶことができる。 x_1 ：第1のエラーカウンタのカウント数、 x_2 ：第2のエラーカウンタのカウント数、 x_3 ：受信パケットの総数。管理装置へ報告される変数 $z1$ とその値は、「エラー比率」として集約された情報である。

(2) 論理型の変数の論理演算および演算結果の代入

$$z2 = (x4 \text{ OR } x5) \text{ AND } (x6 \text{ OR } x7) \quad \text{など}$$

次のような情報を示す変数 x_4 、 x_5 、 x_6 、 x_7 を選ぶことができる。 x_4 ：第1の送信器が故障か否かの情報、 x_5 ：第2の送信器が故障か否かの情報、 x_6 ：第1の受信器が故障か否かの情報、 x_7 ：第2の受信器が故障か否かの情報。

【0018】送信器および受信器がそれぞれ2台ずつ端末装置に所属する場合にあたる。送受信ともいずれか一

10

20

30

40

50

ジェントエージェントは、先述のような規則に従って、受信した管理情報から集約MIBを生成し、集約MIBを管理装置へ送信する。管理装置は、障害が発生した際の通常とは異なる集約MIBを受信する。これによって、管理者は、障害の発生を知ることができる。端末装置が健全な状態である通常時、管理装置は、3つの要素からなる集約MIBを監視する。

【0029】これらにより、ネットワークに接続された複数の端末装置を管理するネットワーク管理システムにおいて、管理装置の負荷を下げ、管理装置と各端末装置との間のトラフィックを下げ、管理情報の解析を容易にすることが可能となる。

【0030】さらに、複数の端末装置のうち、同種の管理情報を持つ端末装置をインテリジェントエージェントにより中間管理させ、これらを中間管理する各インテリジェントエージェントの変換規則を、異なるインテリジェントエージェントに対して共通の集約MIBが出力されるように設定することができるようにしておけば、端

末装置のベンダ各社固有の管理情報の違いを吸収することができる。また、これによって、ネットワーク設計者は、管理装置によって端末装置を選ぶ必要がなくなり、大規模なネットワークを構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1つである、中間管理装置を含むネットワーク管理システムの全体構成を示す図である。

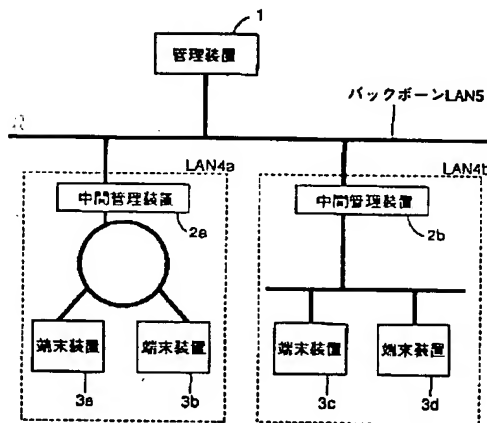
【図2】インテリジェントエージェントで遣り取りされる、管理情報と集約MIBとの関係を示す図である。

【図3】従来例におけるネットワーク管理システムの全体構成を示す図である。

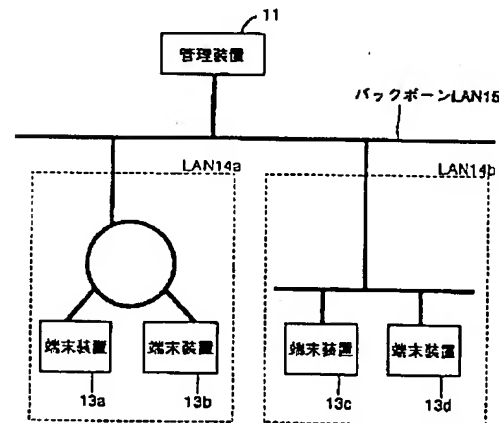
【符号の説明】

- 1 管理装置
- 2 a、2 b 中間管理装置
- 3 a～3 d 端末装置
- 4 a、4 b LAN
- 5 バックボーンLAN

【図1】



【図3】



【図2】

